

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-047171

(43)Date of publication of application : 17.02.1998

(51)Int.Cl.

F02M 25/07
F02M 25/07

(21)Application number : 08-206812

(71)Applicant : UNISIA JECS CORP

(22)Date of filing : 06.08.1996

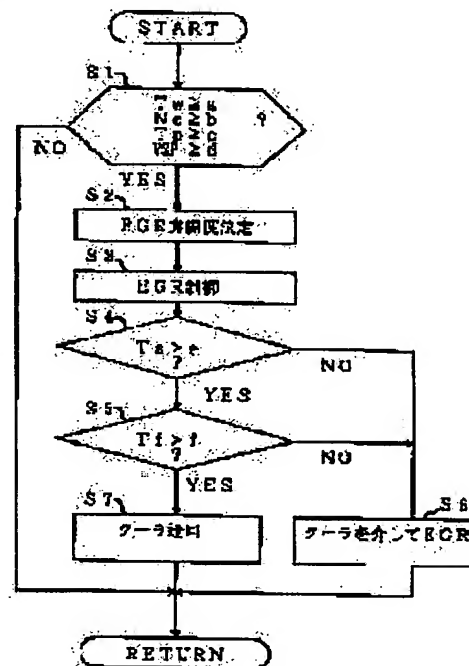
(72)Inventor : SAKUMA TORU
KITAYAMA TORU

(54) EXHAUST GAS REFLUX DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress production of icing at the nozzle hole of the fuel injection valve which is caused by moisture introduced into the suction system together with refluxed exhaust gas.

SOLUTION: The captioned device comprises a first exhaust gas reflux route including an EGR cooler which lowers the temperature of the refluxed gas, a second exhaust gas reflux route which refluxes the exhaust gas bypassing the EGR cooler and a three-way valve which selects either of the first exhaust gas reflux route and the second exhaust gas reflux route. And, when the outside air temperature T_a is lower than a predetermined temperature e (S4), or when the fuel temperature T_f is lower than a predetermined temperature f (S5), the three-way valve is so controlled as to reflux the exhaust gas through the above mentioned EGR cooler (S6). On the other hand, when the outside air temperature T_a and the fuel temperature T_f are higher than respective predetermined temperatures, the three-way valve is so controlled as to reflux the exhaust gas bypassing the EGR cooler (S6).



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's
decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-47171

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月17日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 M 25/07	5 8 0		F 0 2 M 25/07	5 8 0 E
				5 8 0 Z
	5 2 0			5 2 0 D

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-206812

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月6日

(71) 出願人 000167406

株式会社ユニシアジェックス

神奈川県厚木市恩名1370番地

(72) 発明者 佐久間 徹

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユ

ニシアジェックス内

(72) 発明者 北山 亨

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユ

ニシアジェックス内

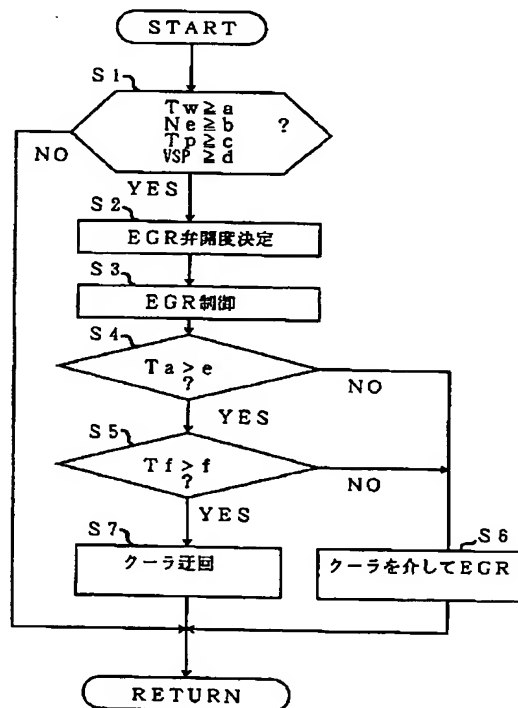
(74) 代理人 弁理士 笹島 富二雄

(54) 【発明の名称】 内燃機関の排気還流装置

(57) 【要約】

【課題】 還流される排気と共に吸気系に持ち込まれる水分によって、燃料噴射弁の噴孔部に氷結が発生することを抑止する。

【解決手段】 還流される排気の温度を低下させるEGRクーラーを備えてなる第1の排気還流経路と、前記EGRクーラーを迂回して排気を還流させる第2の排気還流経路とを備える一方、前記第1の排気還流経路と第2の排気還流経路とのいずれか一方を選択する3方弁を設ける。そして、外気温度 T_a が所定温度 e 以下であるとき(S4)、又は、燃料温度 T_f が所定温度 f 以下であるときには(S5)、前記EGRクーラーを介して排気を還流させるべく、前記3方弁を制御する(S6)。一方、外気温度 T_a 及び燃料温度 T_f がそれぞれ所定値を越えているときには、前記EGRクーラーを迂回させて排気を還流させるべく、前記3方弁を制御する(S7)。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】吸気ポート部に設けられた燃料噴射弁によって燃料が供給される内燃機関において、前記燃料噴射弁の上流側の吸気通路に排気の一部を還流させる排気還流装置であって、

還流される排気の温度を低下させる排気冷却手段を介して排気の一部を吸気通路に導く第 1 の排気還流経路と、前記排気冷却手段を迂回して排気の一部を吸気通路に導く第 2 の排気還流経路とを備えると共に、前記第 1 の排気還流経路と第 2 の排気還流経路とのいずれか一方のみを選択的に開口させる切換え手段を備える一方、前記燃料噴射弁の噴孔部における氷結発生条件を検出する氷結条件検出手段と、

該氷結条件検出手段で氷結発生条件が検出されたときに、前記切換え手段により第 1 の排気還流経路を開口させ、前記排気冷却手段で冷却された排気を還流させる冷却制御手段と、

を備えたことを特徴とする内燃機関の排気還流装置。

【請求項 2】前記氷結条件検出手段が、外気温度が所定温度以下である状態を、氷結発生条件として検出することを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関の排気還流装置。

【請求項 3】前記氷結条件検出手段が、燃料温度が所定温度以下である状態を、氷結発生条件として検出することを特徴とする請求項 1 記載の内燃機関の排気還流装置。

【請求項 4】前記燃料温度を、前記燃料噴射弁に供給された余剰燃料を燃料タンクに戻すリターン通路内の燃料の温度とすることを特徴とする請求項 3 記載の内燃機関の排気還流装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は内燃機関の排気還流装置に関し、詳しくは、排気還流によって燃料噴射弁に結露、氷結が発生することを防止するための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、内燃機関において、排気の一部を吸気通路に還流させることで燃焼温度を低下させ、これにより NO_x を低減する排気還流装置が知られている。また、各気筒の吸気ポートに燃料噴射弁をそれぞれ設け、各気筒毎に燃料を供給させる電子制御燃料噴射装置が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記電子制御燃料噴射装置を備えた内燃機関で排気還流を行なわせる場合には、一般的に、燃料噴射弁の上流側の吸気通路に排気を導入させることになるが、排気中には多量の水分が含まれているため、低温条件において排気還流が行なわれると、排気還流によって吸気通路内に持ち込まれ

た水分が燃料噴射弁の噴孔部分に結露、氷結し、これによって始動不良や運転性悪化が発生する恐れがあった。

【0004】尚、ブローパイガスや大気からの吸入空気中にも水分が含まれるが、特に、還流される排気中に含まれる水分が多く、排気還流が燃料噴射弁の結露、氷結を引き起こす主要原因となっていた。本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、排気還流による燃料噴射弁の結露、氷結の発生を回避できるようにすることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】そのため、請求項 1 記載の発明は、吸気ポート部に設けられた燃料噴射弁によって燃料が供給される内燃機関において、前記燃料噴射弁の上流側の吸気通路に排気の一部を還流させる排気還流装置であって、図 1 に示すように構成される。図 1 において、第 1 の排気還流経路は、還流される排気の温度を低下させる排気冷却手段を介して排気の一部を吸気通路に導く排気還流経路であり、また、第 2 の排気還流経路は、前記排気冷却手段を迂回して排気の一部を吸気通路に導く排気還流経路であり、切換え手段は、前記第 1 の排気還流経路と第 2 の排気還流経路とのいずれか一方のみを選択的に開口させる。

【0006】ここで、氷結条件検出手段は、前記燃料噴射弁の噴孔部における氷結発生条件を検出し、冷却制御手段は、氷結条件検出手段で氷結発生条件が検出されたときに、前記切換え手段により第 1 の排気還流経路を開口させ、前記排気冷却手段で冷却された排気を還流させる。かかる構成によると、氷結発生条件が検出され、排気冷却手段が介装される第 1 の排気還流経路を介して排気が還流される場合には、高温、多湿の排気の温度が前記排気冷却手段で低下することで、含有していた水分が排気冷却手段において凝縮し、還流排気と共に吸気系に持ち込まれる水分量が減少する。ここで、氷結発生条件が検出されたとき以外は、排気冷却手段を迂回する第 2 の排気還流経路を介して排気還流が行なわれるから、排気の冷却は行なわれない。

【0007】請求項 2 記載の発明では、前記氷結条件検出手段が、外気温度が所定温度以下である状態を、氷結発生条件として検出する構成とした。即ち、外気温度が低く、燃料噴射弁の噴孔付近に通過する空気の温度が低いと、前記噴孔部の温度が低くなり、氷結が発生し得る条件となる。請求項 3 記載の発明では、前記氷結条件検出手段が、燃料温度が所定温度以下である状態を、氷結発生条件として検出する構成とした。

【0008】即ち、燃料温度は、燃料噴射弁の噴孔部の温度に相関があり、燃料温度が低いときには噴孔部の温度が低く、氷結が発生し得る条件であると推定できる。請求項 4 記載の発明では、前記燃料温度を、前記燃料噴射弁に供給された余剰燃料を燃料タンクに戻すリターン通路内の燃料の温度とする構成とした。燃料温度は、燃

料噴射弁に対する燃料の供給路内で検出しても良いが、前記リターン通路内の燃料は、噴孔付近を通過しているために、より噴孔部の温度に影響される度合いが高く、氷結発生条件を検出させるのに好ましい。

・【0009】

【発明の効果】請求項1記載の発明によると、燃料噴射弁の噴孔部に氷結が発生する恐れがあるときに、還流される排気を冷却して排気還流によって吸気系に持ち込まれる水分を減少させることができ、以て、氷結の発生を未然に防止することができる一方、氷結発生の恐れがないときには、還流される排気の温度を無用に低下させることがなく、排気還流経路にデポジットが生成されることを抑制できるという効果がある。

【0010】請求項2記載の発明によると、外気温度が低いために、燃料噴射弁の噴孔部に氷結が発生する恐れがあるときに、排気還流によって吸気系に持ち込まれる水分量を減少させて、氷結の発生を未然に防止できるという効果がある。請求項3記載の発明によると、燃料噴射弁の噴孔部の温度が氷結発生の恐れがあるほど低い状態を燃料温度に基づいて推定して、排気還流によって吸気系に持ち込まれる水分量を減少させることができ、以て、氷結の発生を未然に防止できるという効果がある。

【0011】請求項4記載の発明によると、燃料温度に基づいて燃料噴射弁の噴孔部の温度を精度良く推定して、還流される排気の冷却を適切に実行させることができるという効果がある。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。システム構成を示す図2において、内燃機関1の吸気ポート2には、各気筒別に燃料噴射弁3が設けられており、スロットル弁4で流量調整される吸入空気と、前記燃料噴射弁3から噴射される燃料とによって混合気が形成される。

【0013】また、機関1には排気還流装置が備えられており、排気圧と吸入負圧との差圧によって、機関排気の一部を前記燃料噴射弁3の上流側で、かつ、スロットル弁4下流側の吸気通路に還流させるようになっている。前記排気還流の経路としては、EGRクーラー5

(排気冷却手段)を備えた第1の排気還流経路6と、前記EGRクーラー5を迂回して設けられた第2の排気還流経路7とが設けられており、第1の排気還流経路6と第2の排気還流経路7との分岐部に設けられた3方弁8(切換え手段)によって、前記第1の排気還流経路6と第2の排気還流経路7とのいずれか一方のみが選択的に開口させ、第1の排気還流経路6と第2の排気還流経路7とのいずれか一方を介して排気還流が行なわれるようになっている。

【0014】また、前記3方弁8の上流側には、排気還流量を調整するEGR制御弁9が介装されている。尚、前記EGRクーラー4は、還流される排気の温度を低下

させるものであり、空冷式或いは水冷式のいずれであっても良い。マイクロコンピュータを含んで構成されるコントロールユニット10には、各種センサからの検出信号が入力され、該検出信号に基づいて前記燃料噴射弁2による燃料噴射量を制御すると共に、前記3方弁8、EGR制御弁9を制御する。

【0015】前記各種のセンサとしては、機関1の吸入空気流量Qを検出するエアフローメータ11、機関1の回転速度Neを検出する回転センサ12、機関1の冷却水温度Twを検出する水温センサ13、車両の走行速度(車速)VSPを検出する車速センサ14、外気温度Taを検出する外気温センサ15、燃料温度Tfを検出する燃温センサ16が設けられている。

【0016】コントロールユニット10は、前記吸入空気流量Qと機関回転速度Neとに基づいて基本噴射パルス幅Tpを演算すると共に、該基本噴射パルス幅Tpを、冷却水温度Tw等に基づいて補正して最終的な噴射パルス幅Tiを演算し、この噴射パルス幅Tiの噴射パルス信号を、燃料噴射弁3に出力する。燃料噴射弁3には、図3に示すように、燃料タンク21に内設された燃料ポンプ22により圧送され、プレッシャレギュレータ23で所定圧力に調整された燃料が供給されるようになっており、プレッシャレギュレータ23からの余剰燃料は、リターン通路24を介して燃料タンク21に戻されるようになっている。

【0017】前記プレッシャレギュレータ23は、燃料圧力と機関1の吸入負圧(ブースト)との差圧が一定になるように、燃料圧力を調整するものであり、これによって、吸気ポート2部に設けられた燃料噴射弁3は、開弁時間、即ち、噴射パルス幅Tiに比例する量の燃料を噴射供給する。ここで、前記燃温センサ16は、前記図3に示すリターン通路24内の燃料温度を検出することが好ましい。これは、前記燃温センサ16は、後述するように、燃料温度から燃料噴射弁3の噴孔部の温度を推定するために設けられたものであり、燃料噴射弁3付近を通過した後のリターン燃料の温度を検出させる方が、燃料噴射弁に対する供給側で温度を検出させる場合よりも、噴孔部温度をより精度良く推定できるためである。

【0018】ここで、図4のフローチャートに従って、コントロールユニット10による前記3方弁8、EGR制御弁9の制御の様子を説明する。尚、氷結条件検出手段、冷却制御手段としての機能は、前記図4のフローチャートに示すように、コントロールユニット10がソフトウェア的に備えている。まず、ステップ1(図中ではS1と記してある。以下同様)では、冷却水温度Tw、機関回転速度Ne、機関の負荷を代表する基本噴射パルス幅Tp、車速VSPがそれぞれ所定値a~d以上であるか否かに基づいて、排気還流を実行すべき条件が成立しているか否かを判別する。

【0019】前記各パラメータが全て所定値以上であっ

て排気還流の実行条件が成立しているときには、ステップ2へ進み、機関の負荷や機関回転速度 N_e などに基づいてEGR制御弁9の開度を決定し、ステップ3では、前記決定した開度に基づいてEGR制御弁9の開度を制御する。また、ステップ4では、外気温センサ15で検出された外気温度 T_a が、所定温度 e を越えているか否かを判別する。

【0020】外気温度 T_a が所定温度 e 以下であるときには、燃料噴射弁3の噴孔部の温度が冷たい外気の導入によって低くなっていて、排気還流によって吸気系に持ち込まれる水分が噴孔部に氷結する恐れがあると判断し、ステップ6へ進んで、3方弁8を切り換えて、第1の排気還流経路6を介して排気還流が行なわれ、還流される排気がEGRクーラー5で冷却されてから吸気通路に還流されるようにする。

【0021】高温、多湿の排気が、前記EGRクーラー5で冷却され、その温度が低下すると、含有していた水分が凝縮するから、還流される排気と共に吸気系に持ち込まれる水分量が減少し、たとえ噴孔部の温度が低い場合であっても、氷結の発生を抑制できることになる。一方、ステップ4で、外気温度 T_a が所定温度 e を越えていると判別されたときには、ステップ5へ進んで、燃温センサ16で検出される燃料温度 T_f （前述のように好ましくはリターン燃料の温度）が、所定温度 f を越えているか否かを判別する。

【0022】燃料温度 T_f が所定温度 f 以下であるときには、噴孔部の温度が低いことが推定されるので、このときも、外気温度 T_a が低いときと同様に、ステップ6へ進んで、3方弁8を切り換えて、第1の排気還流経路6を介して排気還流が行なわれ、還流される排気がEGRクーラー5で冷却されてから吸気通路に還流されるようにする。

【0023】また、燃料温度 T_f が所定温度 f を越えているとき、即ち、外気温度 T_a が所定温度 e を越えていて、かつ、燃料温度 T_f が所定温度 f を越えているときには、高温、多湿の排気が吸気通路に還流されても、噴孔部における氷結発生の恐れはないものと判断し、ステップ7へ進み、3方弁8を切り換えて、第2の排気還流経路7を介して排気還流が行なわれるようにする。

【0024】還流させる排気をEGRクーラー5で冷却

すると、粘性が増してデポジットが排気還流経路の壁面に生成されてしまう可能性が高まるので、排気の温度を低下させて水分量を減少させる必要があるとき以外は、EGRクーラー5を迂回させて排気還流を行なわせ、前記デポジットの生成を抑制できるようにする。尚、上記では、外気温度 T_a が高くて、燃料温度 T_f が低いときには、EGRクーラー5で還流排気を冷却させる構成としたが、外気温度 T_a が低くかつ燃料温度 T_f が低いときにはのみ、EGRクーラー5を介して排気還流を行なわせる構成としても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1記載の発明の構成を示すブロック図。

【図2】実施の形態における内燃機関のシステム構成図。

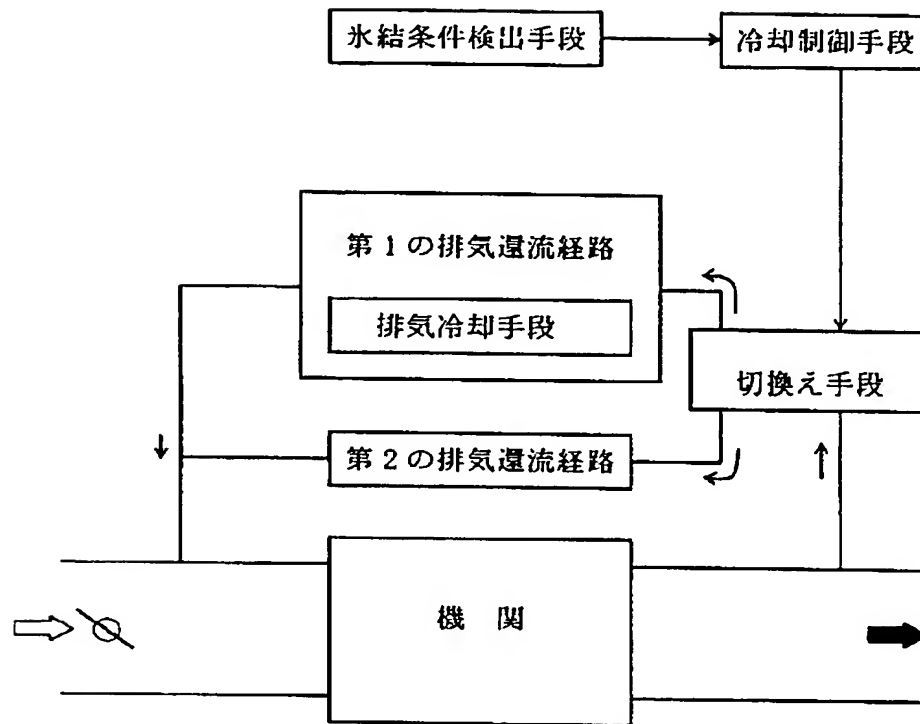
【図3】実施の形態における燃料供給系を示すシステム構成図。

【図4】排気還流制御の実施形態を示すフローチャート。

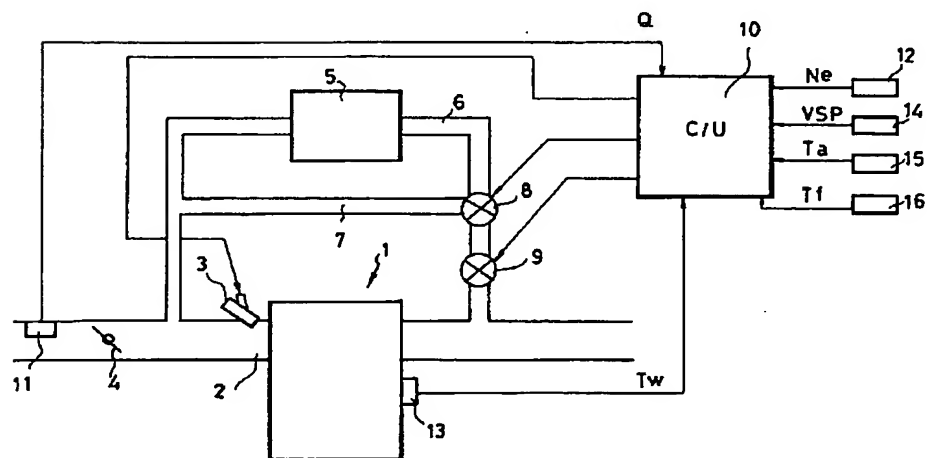
【符号の説明】

- 1 内燃機関
- 2 吸気ポート
- 3 燃料噴射弁
- 4 スロットル弁
- 5 EGRクーラー
- 6 第1の排気還流経路
- 7 該2の排気還流経路
- 8 3方弁
- 9 EGR制御弁
- 10 コントロールユニット
- 11 エアフローメータ
- 12 回転センサ
- 13 水温センサ
- 14 車速センサ
- 15 外気温センサ
- 16 燃温センサ
- 21 燃料タンク
- 22 燃料ポンプ
- 23 プレッシュアレギュレータ
- 24 リターン通路

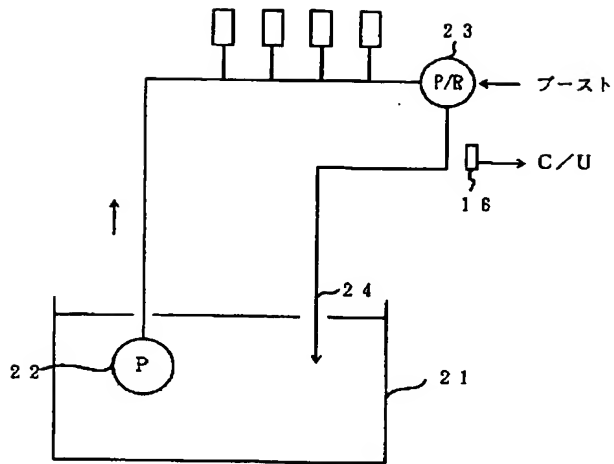
【図 1】



【図 2】



【図3】



【図4】

